

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭58—4601

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 60 B 3/02

識別記号

庁内整理番号  
6833—3D

⑬ 公開 昭和58年(1983)1月11日  
発明の数 3  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ アルミニウム車輪とその製造方法および装置

⑮ 特 願 昭57—68537

⑯ 出 願 昭57(1982)4月23日

優先権主張 ⑰ 1981年4月24日 ⑱ ハンガリー  
(HU) ⑲ 2251—1069/1981

⑳ 発 明 者 ヤノス・プロダン  
ハンガリア国ブダペスト・バユ  
クシイー・ズシリンスズキー・  
ウト54

㉑ 発 明 者 ラスズロ・ギリモット  
ハンガリア国ブダペスト・ガボ  
ール・アーロン・ユー48

㉒ 発 明 者 ヨズセフ・エルドシ

㉓ 発 明 者 ナンドール・ゴープル  
ハンガリア国ブダペスト・パス  
・ゲレベン・ユー27

㉔ 出 願 人 マギヤル・アルミニウムパリ・  
トロズスト  
ハンガリア国ブダペスト13ボズ  
ソニー・ウト56

㉕ 出 願 人 ゲビバリ・テクノロジーアイ・イ  
ンテゼット  
ハンガリア国ブダペスト14フオ  
ガラシ・ウト14

㉖ 代 理 人 弁理士 浅村皓 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

アルミニウム車輪とその製造方法および装置

2. 特許請求の範囲

(1) 路面とホイール・ディスクとから成るアルミニウム車輪。とくに車両用車輪。において、路面(2)とホイール・ディスク(3)とが単一のアルミニウム板から成形されることを特徴とするアルミニウム車輪。

(2) 特許請求の範囲第1項に記載のアルミニウム車輪において、路面(2)とホイール・ディスク(3)とを形成するアルミニウム板が引張り強さ150ないし600 N/mm<sup>2</sup>のアルミニウム合金で作られることを特徴とするもの。

(3) アルミニウム車輪を適当な導電率と成形強度とをそなえる電磁成形されたアルミニウム合金で作し、車輪(1)の仕上がり寸法に見合った寸法の円板(7)を環状りによつて円筒カップ(8)に成形し、ホイール・ディスク(3)の形状に合った湾曲部分をカップ(8)の底面にプレス成形

し、次いでホイール・ディスク(3)の車輪穴(4)と取付けその他、例えば位置決め、のための穴(5)、(6)とをプレス作業によつて明け、断面(2)の形状に合った複合成形中子盤をカップ(8)内に置き、電磁場効果によつてカップの外被面で路面(2)を形成することを特徴とするアルミニウム車輪の製造方法。

(4) アルミニウム車輪を適当な導電率と成形強度とをそなえる電磁成形されたアルミニウム合金で作し、車輪(1)の仕上がり寸法に見合った円板を環状りによつて円筒カップ(8)に成形し、カップ(8)に穴を貫抜きした後、形成すべき路面(2)の寸法に合わせて複合成形中子盤をカップ(8)内に置き、電磁場効果によつてカップ(8)の外被面で路面(2)を形成した後、ホイール・ディスク(3)の形状に合わせて湾曲部分をカップ(8)の底面にプレス成形し、これに次いで、またはこれと同時に、ホイール・ディスク(3)の車輪穴(4)と取付けその他、例えば位置決め、のための穴(5)、(6)とをプレス作

環によつて明けることを特徴とするアルミニウム車輪の製造方法。

(5) 特許請求の範囲第3項または第4項に記載の方法において、カップ(8)がしごき深絞りによつて作られることを特徴とするもの。

(6) 特許請求の範囲第3項ないし第5項に記載の方法において、断面(2)の成形に20ないし500 kW/mの電磁界強度を用いることを特徴とするもの。

(7) 特許請求の範囲第3項ないし第6項のいずれにも記載の方法において、深絞りおよび／またはプレスおよび／または電磁成形作業が数段階で行われることを特徴とするもの。

(8) 特許請求の範囲第3項ないし第7項のいずれにも記載の方法において、一連の作業の後に、プレス作業による修正が行われることを特徴とするもの。

(9) 特許請求の範囲第3項ないし第8項のいずれにも記載の方法において、深絞り、プレス、および／または特定の場合には一修正各作業の一つまたは幾

種(10)、(12)に単数または複数の空気出口孔が形成されることを特徴とするもの。

14 特許請求の範囲第11項ないし第13項のいずれにも記載の装置において、成形用コイル(13)が冷却可能であることを特徴とするもの。

### 3.発明の詳細な説明

本発明はアルミニウム車輪、とくに車両用車輪に關し、更にまたこの種アルミニウム車輪の製造方法と装置に關する。

自動車用の車輪は、ほとんど専ら鋼板で作られている。伝統的な鋼製車輪技術によつて、断面は帯鋼から成形され、次いで磨練され、これによつて車輪のリムが形成される。断面の断面形状がリムに形成され、次いでリムの内面にホイールディスクが溶着される。

環境保護、省エネルギー、ならびに安全性向上のために、最近では軽金属(アルミニウム)車輪がより多く使用されている。アルミニウム車輪の製造については、鍛造、鍛造、および数枚構成金型による三方法が現在知られている。これに関連して、

つかが互いに組み合わされていることを特徴とするもの。

10 特許請求の範囲第3項ないし第9項のいずれにも記載の方法において、一連の作業の後に、従来の最終成形および表面仕上げ作業が行われることを特徴とするもの。

11 特許請求の範囲第3項ないし第10項のいずれにも記載の電磁成型装置において、この装置が、リング・クランプ(18)で被加工物(8)を締め付けているテンション・コイル(15)に配設された車輪断面(2)の形状に見合う複合された下部、上部、中間、各成形中子型(10)、(11)、(12)を有し、更に前記中子型が電気絶縁体(14)内に組み込まれた成形用コイル(13)に囲まれていることを特徴とするもの。

12 特許請求の範囲第11項または第12項に記載の装置において、電気絶縁体が金属外被(17)に囲まれていることを特徴とするもの。

13 特許請求の範囲第11項または第12項に記載の装置において、下部および／または中間中子

自動車用鋼製車輪の重量はタイヤを除き、形式によつて8ないし12kgであり、一方、アルミニウム鋼物で作られた車輪の重量は一般に5ないし8kg、板材で作られた車輪のそれは3ないし5kgとされている。鍛造アルミニウム車輪のコストは鋼製車輪のそれよりも相当高く、従つて後者は主としてより高価な自動車用に用いられる。アルミニウム板で作られる車輪は鍛造されるものよりかなり低いコストで作られ、従つて板材で作られた、より軽量の車輪の普及が促進される。

現今では、主として鍛造アルミニウム車輪が使用されている。これらは、普通は低圧の溶融金属から、時には高圧の鍛造によつて作られる。鍛造品は非破壊試験を受け、次いで熱処理される。これが続いて機械加工され、次いで更に試験される。鍛造車輪は優れた美しいデザインの種々の形に作ることができるが、既述の如く、比較的軽くしかも高価である。

すぐれた機械的性質をそなえた車輪は鍛造によ

つて作ることができる。この技術による場合は、あらかじめ作られた材料を切所し、予熱し、次いで型内で鍛造した後、熱処理を施し、仕上がり形状は機械加工で作られる。鍛造車輪は、成形状態が鍛造車輪より劣るが、材料の鍛造の欠陥、例えばガスの混入などのないはるかに優れた機械的性質をそなえている。鍛造車輪は非常に高価であり、従つてこれらは主として航空機ならびに特殊な自動車に使用される。

鍛造または鍛造された軽金属で作られる車両用車輪について、QPR特許明細書第2629511号および第2635983号に記載されている。

型で鍛造された単一部件で作られる車輪について、ハンガリー特許明細書第174572号および同特許出願第70-740号に記載されている。

二つの溶接部品による伝統的な鋼製車輪の製法が軽金属車輪の場合にも試みられたが、その鋼車輪の外縁は曲げによつて荷重で作られ、溶接によつて接合されていた。外縁の断面は通常、ロール作業によつて成形される。ソビエト特許明細書第

713643号によれば、特別に機械加工されたくさび形の成形型によつて断面が成形される。

ホイール・ディスクと外縁とは同様に溶接によつて接合される。二部品の溶接についてQPR刊行物第2824972号に記述されており、それによれば、車輪の内外両部分をロール作業によつて作つた後、溶接を回避するために、これらは例えば収縮ばめ、ねじ接合、接着等、種々の方法で接合される。

QPR刊行物第2439840号にこの種の軽金属車輪が記述されており、この場合はホイール・ディスクと断面とはシーム溶接またはスポット溶接で接合される。

複合溶接の主な不利点は、アルミニウム合金の溶接が常に不確実なことで、これは溶接接合部付近の焼きなまされた材料の強度特性が、直後の熱処理によつてしか回復されないからである。溶接接合部も、通常、事後の品質管理を必要とする。これらのすべてが製造コストを著しく増大させる。

この技術は軽金属の特性には不適当であり、そ

の本来の可能性を活用することはできない。

日本で開発された技術「モダン・メタルズ (MODERN METALS)、第35巻、1979年10月号、82～83頁」によれば、二つの部分から成るアルミニウム車輪が自動車用に作られ、適当な形状の製品が板材から深絞りにより前もつて作られ、次いでその座部が取り去られ、得られた管状の部分から断面がロールされ、取り去つた座部は深絞りによつて仕上げられ、最後にこの二部分が溶接によつて接合される。しかし、この技術的な方法とて、既述の溶接上の問題による要問点がある。

溶接上の問題点を除去するために、いわゆる三部分からなる車輪が考案されたが、これによれば、断面が二つの部分で作られ、鍛造されたホイール・ディスクにボルトで固定される。しかし、危険なねじ接合であるため、これらの車輪は波多に用いられない。

現在よく知られ、且つ用いられているアルミニウム車輪の技術が、1980年に軽金属車輪委員

会 (Light Metal Wheel Committee) が発行した「日本における軽合金ディスク・ホイールの現状 (The Status of Light Alloy Disc Wheel in Japan)」という刊行物に記載されている。

本発明の目的は、板材で作られ、従つて板製車輪の軽さによつて得られる利点を有し、同時にアルミニウム合金の溶接その他の問題のある接合を排除するようなアルミニウム車輪、とくに車両用車輪、を実現することにある。この発明の更に目的とするところは、適切な品質をそなえ、有利な要素を有する車輪の経済的な生産を保証する方法を案出することにある。

上記の問題は、本発明に従つてアルミニウム車輪のホイール・ディスクと断面とを単一のアルミニウム板で形成すること、すなわち単一の構成要素から成る本発明によるアルミニウム車輪、によつて解決される。

本発明によるアルミニウム車輪は、既知の解決法の利点を組み合わせ、欠点のないものである。溶接を用いないため、品質管理が簡単で事後の熱

必要の必要がなく、材料を経済的に利用でき、車輪の機械的性質が有利になり、構造体の重量が板材で作られた既知の車輪と同等もしくは更にそれよりも軽くなる。本発明による車輪は、金属加工工程によつて硬化したアルミニウム合金で作ることができるが、溶接車輪の場合は硬化され調質された合金しか使用できない。

アルミニウム車輪は本発明による方法で作られ、これによれば、円板が深絞りによつて円筒カップに成形され、円板は適当な導電率と強度とをそなえる電磁成形されたアルミニウム合金で作られ、円板の寸法は車輪の仕上り寸法に見合ったものであり、ホイール・ディスクに合つた湾曲部分がカップの底面にプレス成形され、次いでホイール・ディスクの車輪穴ならびに取付けその他、例えば位置決め、のための穴が同様にプレス作業によつて明けられた後、磨面の形状に合つた複合型がカップ内に置かれ、電磁場効果の応用によりカップの外被面で磨面が形成される。

本発明の他の方法によれば、深絞りされたカッ

プが前述のように流抜きされ、電磁場効果の応用によりカップの外被面で磨面が形成され、次いでホイール・ディスクの形状に合つた湾曲部分がカップの底面にプレス成形され、これに次いで、またはこれと同時に、車輪穴と取付けその他、例えば位置決め、のための穴とがプレス作業によつて明けられる。

カップをいわゆるしごき深絞りによつて作ることは非常に有利であるが、それは、この方法によれば、構造上の必要に応じてカップ外被部の厚さをカップ底面よりも薄くすることができ、これが電磁成形工程に有利なためである。

本特許明細書に使用される「アルミニウム (aluminium)」なる語はアルミニウム合金と解釈するものとする。本発明を適用し得る場合には、引張り強さ150ないし600  $\text{kg/mm}^2$  のアルミニウム合金が望ましい。合金の導電率は電磁成形に必要な値に相当するものでなければならない。

電磁成形は、20ないし500  $\text{A/cm}^2$  の電磁界強度で適切に行われる。

深絞りおよび／またはプレスおよび／または電磁成形各作業は、これらを数段階にわけて行うことにより、有利な結果が得られる。

異なる成形作業中に車輪の表面構成要素の位置が互いに定まるような場合には、一連の作業の終りにプレス作業による矯正作業が必要となる。

深絞り、プレス、特定の場合には矯正などの一または数作業が互いに組み合わされた場合には更に利益が得られる。

本発明による方法で作られた車輪には、一連の作業完了後に、当然在来の最終成形および表面仕上げ作業が行われなければならない。

電磁成形は本発明による方法における最も重要な作業である。この目的のために、本発明に従つて、車輪の磨面の形状に見合う複合された下部、上部、中間、各中子型を有し、型がテンション・コーンに配設され、成形されるべき被加工物がリング・クランプで締め付けられ、型が電気絶縁体内に組み込まれた成形用コイルに囲まれているような装置が用いられる。

下部および／または中間中子型に単独または複数の空気出口孔が形成されればより効率的であり得る。

本発明を図面について例示しながら説明する。

第1図に示す車両用車輪1の磨面2の断面形状は在来の磨面形状と同じなので、この詳細説明は省く。ホイール・ディスク3は第2図に示す深絞りされたカップの底面から成形され、従つてこれは必ず磨面2よりも厚い。カップ8がしごき深絞り技術によつて作られれば、板厚を広い範囲で選択することができる。磨面2とホイール・ディスク3との接合部に形成されたコーナ部分は、これによつて急旋回時に縁石との衝突時に生じる打撃あるいは衝撃を吸収できるので非常に有利であり、今までに用いられた開放形の車輪よりも更に好都合である。軸筒のための車輪穴4はホイール・ディスク3の中央部に配設される。ボルト穴5および位置決め穴8は伝統的な車輪構造に従つて配設される。

第2図は深絞り作業のために用意された円板

7を示し、これが図られて第2の図に示すカップ8が形成される。このカップは後述の作業のためにあらかじめ作られる要素として用いられる。

- 第3図は、本発明による方法の中の電磁成形に用いられる装置を示す。これは、平面と曲面とによつて空間的な数方向に分離され、組み立てられた場合にその外表面が、成形されるべき車輪の断面に合致する複合された下部、上部、中間、各中子型から成る分割構造である。型部分10、11、12をアッション・コーン15上に置き、第3図左側に示すようにカップ8をはめ、次いでこれをリング・クランプ16で固定する。型の各部分と、あらかじめ作られた部品とが、機械、空気圧、あるいは油圧のいずれかで駆動される装置（図示せず）で互いに固定される。この装置の他の主要部分は型を囲む成形用コイル13で、これは成形作業中に生じる電氣的ならびに機械的応力によつて大きさが定められ、作業条件に応じて冷却できるものである。

成形用コイル13の導線は電気絶縁体14-線

維強化合成材料が適当一内に包め込まれ、金属外被17で覆われ、電氣的なしやへいと機械的な固着とが保証される。電磁成形後、締付け部材をゆるめて成形された製品の内部から型部分10、

11、12を取り去り、次いでこれらを次の成形作業のために組み立て直すことができる。パルス発生器（図示せず）に連動された成形用コイル13に誘導される電磁界強度によつて、型の各部分10、11、12に対応して、カップ8の外被面から、端面2が成形される。

本発明による方法には、単一部材で作られるアルミニウム車輪の製造について二つの重要な作業が含まれる。第1の作業は、必要な種々の肉厚を確保するためのしごき深絞りである。例を挙げれば、アルミニウム合金で作られる自動車用車輪の当初の板厚は5ないし7mmであり、深絞りの所要動力は約63000kWである。

もう一方の作業は端面の電磁成形である。この目的のために、車輪用に選ばれる合金は導電率と成形強度とが電磁成形に適したものでなければな

らず、これと同時に、成形の結果生じる材料の硬化が車輪の強さと負荷容量の向上に効果的に役立つ。例としてさきに述べた自動車用車輪の端面の成形には、約100ないし150kVの電磁界強度が必要である。

この方法についての数値的な具体例を次に示す。

直径220mmのアルミニウム車輪を作るものとする。材料としてAl Mg 811合金を選定する（ $R_{0.2} = 255 \text{ N/mm}^2$ ;  $R_{p0.2} = 177 \text{ N/mm}^2$ ）。円板の厚さは5mm、直径は350mm。

カップを作るための深絞りは2段階に行われ、所要動力は630 tonである。この作業には液圧プレスが用いられる。

深絞り作業に続いてカール・ディスクの形状に合った湾曲部分がプレス作業によつて形成され、更にまた車輪穴と、ボルト穴と、位置決め穴とが作られる。

次の段階は、第3図に示す装置による電磁成形である。この作業の所要動力は50 kW/s、時間は約30秒である。

この段階で車輪はほとんど完成し、通常の表面処理と最終仕上げ作業を行う必要があるだけである。注目すべきは、電磁成形によつて予期しなかつたような正確さが得られたことで、これにより、本発明に従つて作られる車輪のその後の機械加工が不要となる。

本発明の最も重要な利点は、単一の円板からのアルミニウム車輪製作の可能性によつて、今までに作られたものよりもはるかに簡単な板金構造の車両用車輪が作られる、ということである。本発明による方法は、時間の節約になり、大規模な工業の大量生産にきわめて好適なものである。

この方法は使用する構成材料の品質に不利な影響を与えるものではなく、従つて例えば、通例の溶接作業にみられる軟化現象を回避することができる。最小量の基本的な材料で、使用者の要求に完全に合致する品質の車輪を生産することは実現可能である。

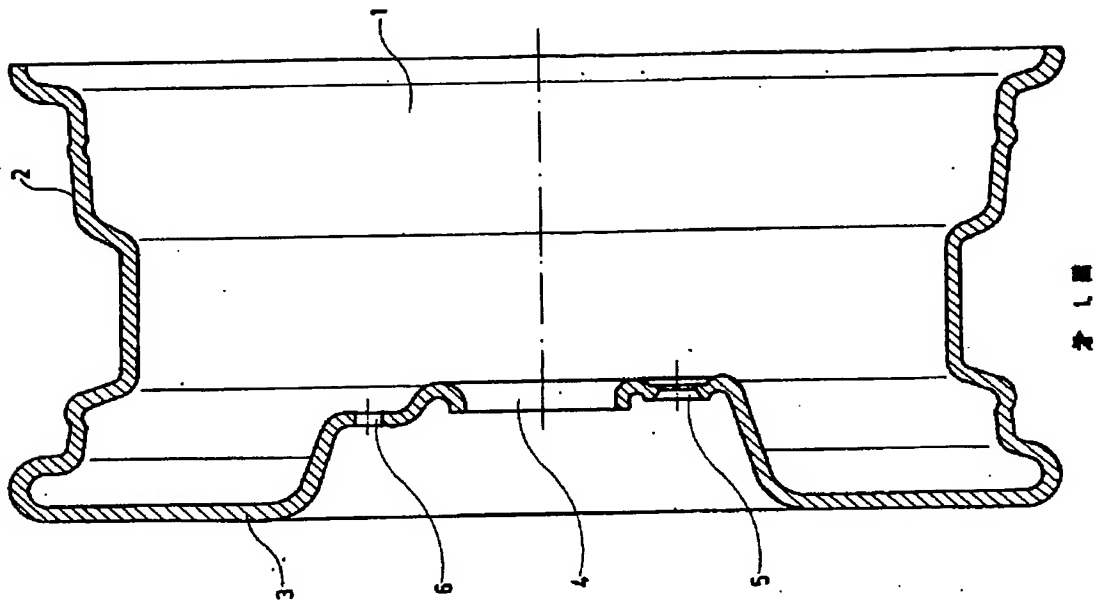
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による車両用車輪の断面図、第

2 a 図は本方法における当初の予備加工製品としての円板を示す図、第2 b 図は深絞りによつて円板から成形されたカップの斜視図、第3 図は電鍍成形に用いられる本発明による装置の図解式断面図である。

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1 : (車両用)車輪   | 10 : 下部中子型     |
| 2 : 端面        | 11 : 上部中子型     |
| 3 : ホイール・ディスク | 12 : 中間中子型     |
| 4 : 車軸穴       | 13 : 成形用コイル    |
| 5 : ボルト穴      | 14 : 電気絶縁体     |
| 6 : 位置決め穴     | 15 : テンション・コーン |
| 7 : 円板        | 16 : リング・クランプ  |
| 8 : カップ       | 17 : 金属外被      |

代理人 浅 村 隆  
外 4 名



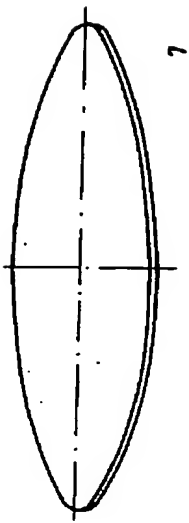


図2a

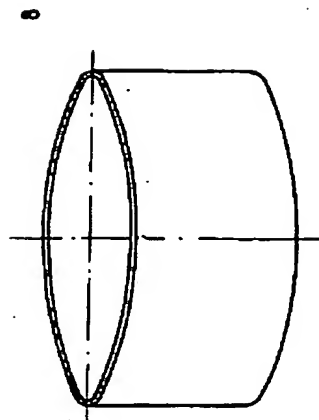


図2b

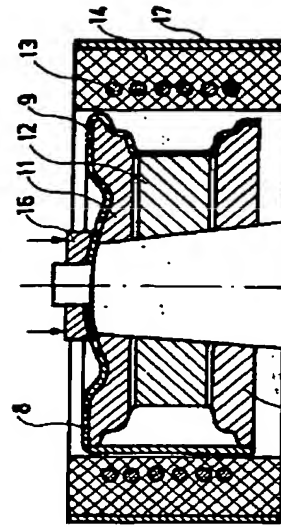


図3



THIS PAGE BLANK (USPTO)